



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор

 Ю.Ю. Михальчевский

«21» июня 2021 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.04 Основы аэродинамики и летно-технические характеристики ВС**

**По специальности**

**25.02.05 «Управление движением воздушного транспорта»**

**очная**

(форма обучения)

Санкт-Петербург  
2021

ОДОБРЕНА  
Цикловой комиссией № 6  
«Управление движением воздушного  
транспорта»  
Протокол № 9 от «4» июля 2021 г.

Руководитель ЦК № 6  
Э.Р. Абязов

Составлена в соответствии с требованиями к  
оценке качества освоения выпускниками про-  
граммы подготовки специалистов среднего  
звена по специальности  
25.02.05 «Управление движением воздушного  
транспорта»

СОГЛАСОВАНО:

Директор АТК

 В.В. Халин

Зам. начальника службы Санкт-  
Петербургского центра организации воз-  
душного движения филиала  
«Аэронавигация Северо-Запада»  
ФГУП «Госкорпорация по ОрВД»



Рассмотрена и рекомендована методиче-  
ским советом Авиационно-транспортного  
колледжа для выпускников, обучающихся  
по специальности  
25.02.05 «Управление движением воз-  
душного транспорта»  
Протокол № 9 от «14» июля 2021 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ И ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ»**

## **1.1. Область применения рабочей программы**

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования 25.02.05 – «Управление движением воздушного транспорта».

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** Учебная дисциплина «Основы аэродинамики и летно-технические характеристики воздушных судов» находится в профессиональном цикле и относится к общепрофессиональным дисциплинам.

## **1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций воздушных судов;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- основы аэродинамики самолета и вертолета, центровку, этапы полета самолета и вертолета;

- летно-технические характеристики ВС гражданской авиации, основные конструкции ВС гражданской авиации (планер, системы управления, энергетические системы, топливные системы);

- классификацию авиадвигателей и принципы работы, компоновку различных типов ВС, системы защиты ВС (противопожарная, противообледенительная);

В результате освоения дисциплины диспетчер должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность;

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые ме-

тоды и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

Диспетчер должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности;

Организация и обслуживание движения воздушного транспорта гражданской авиации.

ПК 1.1. Работать с нормативными документами, справочной литературой и другими источниками информации, регламентирующими организацию и обслуживание ВД.

ПК 1.2. Осуществлять планирование, координирование использования воздушного пространства и контроль за его использованием.

ПК 1.3. Анализировать метеорологическую обстановку в зоне ответственности и давать необходимые рекомендации экипажам воздушных судов.

ПК 1.4. Своевременно выдавать управляющие команды и (или) информационные сообщения экипажам воздушных судов и другим взаимодействующим органам, в том числе и с использованием английского языка.

ПК 1.5. Анализировать и контролировать динамическую воздушную обстановку и управлять ею при угрозе возникновения потенциально конфликтных ситуаций при полете воздушных судов.

ПК 2.1. Оперативно планировать и организовывать работу диспетчерской

смены по обслуживанию движения воздушного транспорта в соответствующих зонах, районах, на маршрутах организации ВД.

ПК 2.2. Принимать управленческие решения в соответствии с документами, регламентирующими процессы организации ВД.

ПК 2.4. Обеспечивать безопасность труда на производственном участке и соблюдение технологической дисциплины.

Обеспечение безопасности полетов гражданской авиации.

ПК 3.4. Разрабатывать предложения и принимать меры по минимизации влияния человеческого фактора на безопасность полетов.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	170
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего),	120
в том числе:	
практические занятия	32
контрольная работа	2
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	50
Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена	

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.03  
«Основы аэродинамики и летно-технические характеристики воздушных судов»**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения				
1	2	3	4				
<b>Раздел 1. Основы авиации, конструкции воздушных судов и авиационных двигателей.</b>		<b>58/40</b>					
<b>Тема 1.1. Общие сведения об авиации, воздухоплавании и полетах ракет.</b>	<p>Содержание учебного материала:</p> <table border="1" data-bbox="566 539 1771 683"> <tr> <td data-bbox="566 539 616 619">1</td> <td data-bbox="616 539 1771 619">История воздухоплавания. Появление летательных аппаратов тяжелее воздуха. Рождение и развитие авиации в России.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="566 619 616 683">2</td> <td data-bbox="616 619 1771 683">Гражданская авиация в СССР. История ЕС ОрВД.</td> </tr> </table> <p>Практическое занятие №1:</p> <p>Знакомство с типами ВС, эксплуатируемыми Российскими и зарубежными авиакомпаниями.</p> <p>Самостоятельная работа обучающегося:</p> <p>Подготовить сообщение о развитии авиационной техники в годы Великой Отечественной войны.</p>	1	История воздухоплавания. Появление летательных аппаратов тяжелее воздуха. Рождение и развитие авиации в России.	2	Гражданская авиация в СССР. История ЕС ОрВД.	<p><b>10/6</b></p> <p>4</p> <p>2</p> <p>4</p>	<p>ОК 1 - 5, 8 ПК 1.1 - 1.5, 2.1, 2.2, 2.4 3.4</p>
1	История воздухоплавания. Появление летательных аппаратов тяжелее воздуха. Рождение и развитие авиации в России.						
2	Гражданская авиация в СССР. История ЕС ОрВД.						
<b>Тема 1.2. Воздушные суда и требования, предъявляемые к ним.</b>	<p>Содержание учебного материала:</p> <table border="1" data-bbox="566 1003 1771 1147"> <tr> <td data-bbox="566 1003 616 1147">1</td> <td data-bbox="616 1003 1771 1147">Классификация воздушных судов. Лётно-технические характеристики гражданских воздушных судов.</td> </tr> </table> <p>Практическое занятие №2:</p> <p>Изучение летно-технических характеристик воздушных судов российских и иностранных авиакомпаний.</p> <p>Самостоятельная работа обучающегося:</p> <p>Сделать сравнительный анализ летно-технических характеристик гражданских воздушных судов российского и зарубежного производства.</p>	1	Классификация воздушных судов. Лётно-технические характеристики гражданских воздушных судов.	<p><b>8/6</b></p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>ОК 1 - 5, 8 ПК 1.1 - 1.5, 2.1, 2.2, 2.4 3.4</p>		
1	Классификация воздушных судов. Лётно-технические характеристики гражданских воздушных судов.						

<b>Тема 1.3. Основные конструкции воздушных судов гражданской авиации.</b>	Содержание учебного материала:		<b>18/14</b>	
	1	Назначение крыла, фюзеляжа, оперения. Элементы конструкции.	10	ОК 1 - 5, 8 ПК 1.1 - 1.5, 2.1, 2.2, 2.4 3.4
	2	Управление самолетом. Назначение и расположение органов управления и рулевых поверхностей.		
	3	Взлетно-посадочная механизация крыла. Назначение и состав.		
	4	Силовые установки ВС. Назначение и конструкция.		
	5	Типы двигателей. Принцип работы и основные элементы.		
	Практические занятия №3, №4:		4	
Знакомство с конструкцией планера самолета. Знакомство с конструкцией поршневых, турбовинтовых и турбовентиляторных двигателей.				
Самостоятельная работа обучающихся:		4		
Подготовить сообщение о конструкции самолетов, эксплуатируемых на местных авиационных предприятиях.				
<b>Тема 1.4. Вертолеты гражданской авиации.</b>	Содержание учебного материала:		<b>8/4</b>	
	1	Вертолеты гражданской авиации. Конструктивные особенности. Основные ЛТХ.	2	ОК 1 - 5, 8 ПК 1.1 - 1.5, 2.1, 2.2, 2.4 3.4
	Практическое занятие №5:		2	
	Отличия в условиях эксплуатации самолетов и вертолетов, преимущества и недостатки.			
	Самостоятельная работа обучающихся:		4	
Подготовить сообщение о современных вертолетах ГА, их конструктивных особенностях.				
<b>Тема 1.5. Системы</b>	Содержание учебного материала:		<b>14/10</b>	



<b>жизнеобеспечения на воздушных судов.</b>	1	Высотная система самолета. Противообледенительная система. Энергетические системы. Назначение.	6	ОК 1 - 5, 8 ПК 1.1 - 1.5, 2.1, 2.2, 2.4 3.4
	2	Противопожарная система. Топливная система. Масляная система. Назначение.		
	3	Навигационное и связное оборудование. Общие сведения. Бытовое и аварийно-спасательное оборудование ВС. Состав.		
	Практическое занятие №6:		2	
	Изучение видов обледенения и опасностей для полета. Способы борьбы с обледенением.			
	<b>Контрольная работа</b>		2	
Самостоятельная работа обучающихся:		4		
Подготовить сообщение на тему: «Последствия нарушения работы высотной системы на ВС. Отказ двигателя в полете. Действия экипажа и диспетчера».				
<b>Раздел 2. Аэродинамика самолета и вертолета.</b>			<b>112/80</b>	
<b>Тема 2.1. Аэродинамика как наука.</b>	Содержание учебного материала:		<b>20/14</b>	ОК 1 - 5, 8 ПК 1.1 - 1.5, 2.1, 2.2, 2.4 3.4
	1	Строение атмосферы. Основные физико-механические свойства воздуха.	10	
	2	Понятие воздушного потока и струйки воздуха.		
	3	Режимы течения воздуха. Пограничный слой.		
	4	Основные законы аэродинамики.		
	Практическое занятие №7:		4	
Использование законов и уравнений по аэродинамике для проведения расчетов.				
Самостоятельная работа обучающихся:		6		
Решение задач по аэродинамике.				
<b>Тема 2.2. Причины</b>	Содержание учебного материала:		<b>16/12</b>	

<b>возникновения аэродинамических сил на крыле.</b>	1	Геометрические характеристики крыла.	10	ОК 1 - 5, 8 ПК 1.1 - 1.5, 2.1, 2.2, 2.4 3.4
	2	Полная аэродинамическая сила. Подъемная сила и сила лобового сопротивления.		
	3	Аэродинамические коэффициенты подъемной силы и лобового сопротивления.		
	4	Основные аэродинамические характеристики и их зависимость от угла атаки.		
	5	Распространение малых возмущений при различных скоростях полета. Возникновение скачков уплотнения.		
	Практическое занятие №8:		2	
	Рассмотрение аэродинамических сил на крыле конкретного типа ВС.			
	Самостоятельная работа обучающихся:		4	
Оценка аэродинамических сил на крыле различных типов самолетов (по заданию преподавателя).				
<b>Тема 2.3. Этапы полета самолета.</b>	Содержание учебного материала:		<b>36/26</b>	ОК 1 - 5, 8 ПК 1.1 - 1.5, 2.1, 2.2, 2.4 3.4
	1	Взлет самолета.	22	
	2	Основные взлетные характеристики. Влияние эксплуатационных факторов на взлетные характеристики самолета.		
	3	Набор высоты, основные характеристики набора высоты.		
	4	Горизонтальный полет. Уравнения движения горизонтального полета.		
	5	Виращ. Основные характеристики. Понятие о перегрузке.		
	6	Разворот. Основные характеристики.		
	7	Спираль. Основные характеристики.		
	8	Снижение самолета. Основные характеристики снижения.		
	9	Посадка самолета.		

	10	Влияние эксплуатационных факторов на посадочные характеристики самолета.		
	11	Кривые Жуковского. Диапазон скоростей горизонтального полета.		
	Практическое занятие №9:		4	
	Знакомство с системами управления самолетом. Расположение органов управления и рулевых поверхностей.			
	Самостоятельная работа обучающихся:		10	
	Подготовить доклад: «Отказ двигателя на взлете и при заходе на посадку. Действия экипажа и диспетчера».			
	Содержание учебного материала:		<b>32/22</b>	
<b>Тема 2.4. Равновесие, устойчивость и управляемость самолета.</b>	1	Равновесие, устойчивость и управляемость ВС.	18	ОК 1 - 5, 8 ПК 1.1 - 1.5, 2.1, 2.2, 2.4 3.4
	2	Центр тяжести самолета. Центровка. Фокус крыла. Балансировка самолета.		
	3	Продольная устойчивость и управляемость самолета.		
	4	Полет на больших углах атаки. Ограничения ВС по углу атаки и перегрузке.		
	5	Сваливание и штопор самолета.		
	6	Боковая устойчивость и управляемость.		
	7	Полет в турбулентной атмосфере. Попадание ВС в зону грозовой деятельности и ливневых осадков.		
	8	Попадание ВС в зону спутного следа.		
	9	Полет в условиях сдвига ветра. Полет в зоне повышенной электрической активности атмосферы.		
	10	Потолки полета ВС. Дальность и продолжительность полета.		
	Практическое занятие №10:		4	
	Определение САХ крыла, и расчет центровки самолета.			
	Самостоятельная работа обучающихся:		10	

	Изучение правил использования воздушного пространства и правил полетов в воздушном пространстве.		
<b>Тема 2.5. Особенности аэродинамики и динамики полета вертолета.</b>	Содержание учебного материала:	<b>8/6</b>	
	1 Особенности аэродинамики и динамики полета вертолета. Создание подъемной силы несущим винтом.	2	ОК 1 - 5, 8 ПК 1.1 - 1.5, 2.1, 2.2, 2.4 3.4
	2 Режимы работы несущего винта. Режимы полета вертолета.		
	Практическое занятие №11:	4	
	Знакомство с системами управления вертолетом, расположением органов управления, несущего и рулевого винтов.		
	Самостоятельная работа обучающихся:	2	
Подготовить доклад о последствиях нарушений в системе управления вертолетом, действиях экипажа и диспетчера.			
<b>Всего:</b>		<b>170/120</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Аэродинамики и конструкции воздушных судов».

##### **Оборудование учебного кабинета:**

1. Информационный стенд этапов полета самолета.
2. Информационный стенд схем сил и уравнений движения самолета.
3. Информационный стенд устойчивости и управляемости самолета.
4. Информационный стенд кабины самолета.
5. Информационный стенд авиационного двигателя.
6. Информационный стенд конструкции самолета.
7. Макеты самолетов и вертолетов гражданской авиации.

##### **Технические средства обучения:**

компьютер, проектор, экран, сборник видеофильмов об истории развития авиации в России «RED STARS».

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### **Основные источники:**

1. Гусев Б.К., Докин В.Ф. Основы Авиации. – М.: Транспорт, 1991.
2. Артемьев А.А. Крылья сверхдержавы. – М.: Яуза: Эксмо, 2009.
3. Николаев Л.Ф. Аэродинамика и динамика полета транспортных самолетов. – М.: Транспорт, 1997.
4. Зинченко В.И., Комаров А.А. Конструкция и эксплуатация воздушных судов. – М.: Транспорт, 1986.
5. Нечаев В.М., Ткачев Ф.И. Авиационные двигатели. – Л.: ОЛАГА, 1987.

6. Бугаев Б.П. История Гражданской Авиации СССР. – М.: Воздушный транспорт, 1983.
7. Кузнецов А.Н. Основы конструкции и технической эксплуатации воздушных судов. – М.: Транспорт, 1990.

**Дополнительные источники:**

1. Григорьев Н.Г. Основы аэродинамики и динамики полета. – М.: Машиностроение, 1995.
2. Джанколи Д. Физика: в 2-х т. – М.: Мир, 1989.
3. Под общей редакцией Рисухина В.Н. и Тульского С.Г. Высокоавтоматизированный самолет: теория и практика летной эксплуатации. – М.: Авиационная школа Аэрофлота, 2011.

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.	- наблюдение и оценка в ходе выполнения практических работ и защиты отчетов по практическим работам; - экзамен
Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы	
Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональ-	недостаточно, все	

<p>ной деятельности</p> <p>Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>	<p>предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» -</p>	
<p>Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>	<p>содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство</p>	
<p>Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.</p>	<p>предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» -</p>	
<p>ПК 1.1. Работать с нормативными документами, справочной литературой и другими источниками информации, регламентирующими организацию и обслуживание ВД.</p> <p>ПК 1.2. Осуществлять планирование, координирование использования воздушного пространства и контроль за его использованием.</p> <p>ПК 1.3. Анализировать метеорологическую обстановку в зоне ответственности и давать необходимые рекомендации экипажам воздушных судов.</p> <p>ПК 1.4. Своевременно выдавать управляющие команды и (или) информационные сообщения экипажам воз-</p>	<p>содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	

душных судов и другим взаимодействующим органам, в том числе и с использованием английского языка.

ПК 1.5. Анализировать и контролировать динамическую воздушную обстановку и управлять ею при угрозе возникновения потенциально конфликтных ситуаций при полете воздушных судов.

ПК 2.1. Оперативно планировать и организовывать работу диспетчерской смены по обслуживанию движения воздушного транспорта в соответствующих зонах, районах, на маршрутах организации ВД.

ПК 2.2. Принимать управленческие решения в соответствии с документами, регламентирующими процессы организации ВД.

ПК 2.4. Обеспечивать безопасность труда на производственном участке и соблюдение технологической дисциплины.

Обеспечение безопасности полетов гражданской авиации.

ПК 3.4. Разрабатывать предложения и принимать меры по минимизации влияния человеческого фактора на безопасность полетов.



<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<p><b>Умение:</b> определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций воздушных судов;</p> <p><b>Знание:</b> основы аэродинамики самолета и вертолета, центровку, этапы полета самолета и вертолета; летно-технические характеристики ВС гражданской авиации, основные конструкции ВС гражданской авиации (планер, системы управления, энергетические системы, топливные системы); классификацию авиадвигателей и принципы работы, компоновку различных типов ВС, системы защиты ВС (противопожарная, противообледенительная);</p>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных</p>	<p>- устный опрос; - практическая работа; - контрольная работа; - экзамен.</p>

	заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	
--	---	--

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 25.02.05 «Управление движением воздушного транспорта)»

**Разработчики:**

ФГБОУ ВО СПбГУ ГА, Преподаватель цикловой комиссии № 6 «Управление воздушным движением», С.П. Ионов.